

JOURNAL

für

ORNITHOLOGIE.

Vierundvierzigster Jahrgang.

No. 3.

Juli.

1896.

Zur Oologie der Rhea-Arten.

Von

W. v. Nathusius (Halle a. S.).

Bei meinen in eine längere Reihe von Jahren zurückreichenden Arbeiten über die Structur der Eischalen war die Bedeutung der letzteren für die Systematik, namentlich für die Artfrage ein wesentlicher Gesichtspunkt.¹⁾ Nachdem Henke in verdienstvoller Weise nachwies, daß für die drei Arten der afrikanischen Strauße die Ausmündungen der Porenkanäle auf der äußeren Schalenfläche schon für das bloße Auge, resp. bei Lupenvergrößerung sichere Unterscheidungszeichen gewähren²⁾, habe ich, wesentlich unterstützt durch Material, das ich der Güte von Henke verdankte, diese Verhältnisse sowohl an Dünnschliffen, als durch Präparate, welche auch für direkte Beleuchtung die Anwendung des Mikroskops gestatten, näher untersucht, und darüber im J. f. Ornithol. 1885. S. 165 unter Beifügung von Abbildungen berichtet.

In kompetenten Kreisen sind wohl diese Eischalen-Unterschiede für die afrikanischen Strauße als sichere Kriterien anerkannt: so in Herman Schalow's Beiträgen zur Oologie der recenten Ratiten (J. f. Ornith. 1894. No. 1). Was in dieser fleißigen Arbeit über die amerikanischen Strauße gesagt wird, scheint weniger entscheidend, und namentlich der Ausspruch: dass die Eier von *Rhea americana* Vieill. und *R. darwini* Gould

¹⁾ Journ. f. Ornith. 1871 No. 112, 1872 No. 119, 1874 No. 125, 1879 No. 147, 1882 No. 158 u. 159 und Z. f. wissensch. Zool. Bd. XVIII—XXI.

²⁾ Zeitschr. f. d. gesammte Ornithol. I. Jahrg. 1884.

durchaus nicht zu verwechseln seien, wird schwerlich allseitig anerkannt werden. Das Gegenteil ist mir von Seiten ausgesprochen, deren Kompetenz ich nicht bezweifeln möchte. Dieses erregte den Wunsch, auch bei *Rhea* durch genauere Untersuchung der Schalenstrukturen zu versuchen, ob sich bestimmte Artunterschiede feststellen ließen.

Wenn ich hier das Wort „Art“ gebrauche, so übersehe ich nicht, daß es innerhalb der an die Deszendenzlehre Glaubenden eine Richtung giebt, welche den Unterschied zwischen Art und Varietät verwischen zu dürfen glaubt. Dies ist sehr bequem, wenn man sich in schwierigen Fällen die Mühe eingehender Forschung, oder das Eingeständnis eines ungelösten Zweifels ersparen will. Glücklicherweise giebt es aber doch auch viele sogenannte Darwinisten, welche anerkennen, daß, wie man sich auch den Ursprung der Art denken möge, gewisse Formen jetzt soweit befestigt sind, daß die praktische Zoologie einen Unterschied zwischen Art und Varietät zu machen gezwungen ist; und da tritt mir entgegen, daß gewisse Strukturverhältnisse der Eischalen deshalb eine besondere Bedeutung haben, weil sie auf die frühesten Entwicklungsstufen des Individuum zurückgreifend, im Mutterleib entstehend, vom Einfluß der äußeren Umgebung — des Medium — jedenfalls weniger beinflusst werden. Gerade deshalb, weil die Eischale auf die spätere Entwicklung nur einen mechanischen, keinen physiologischen Einfluß hat, ist ihre morphologische Bedeutung um so größer. Diese interessanten Gesichtspunkte durften wohl angedeutet werden, wenn auch zu ihrer vollständigeren Ausführung hier nicht Raum ist.

In der Erlangung des Untersuchungsmaterials namentlich von Eiern sicheren Ursprungs sind mir unerwartete Schwierigkeiten entgegengetreten. Nicht ganz verständlich ist es, warum die Eier von *Rhea* so wenig in Naturalienhandlungen sind, und warum bei dem Wenigen, was zu Gebote steht, bezüglich des Ursprungs meistens nur indirekte Schlüsse gezogen werden können, also streng genommen nur Vermutungen bestehen. Als Unterlage hierfür ist deshalb das um so weniger zu entbehren, was über die Verbreitung der drei bis jetzt beschriebenen Arten angenommen wird. Es handelt sich nämlich nicht nur um *R. americana* Vieill. und *R. darwini* Gould, sondern auch um *R. macrorhyncha* Sclater. Warum in Handbüchern der Artcharakter für letztere als zweifelhaft behandelt wird, erscheint gegenüber

den Original-Arbeiten Sclater's und Gadow's unverständlich, es sei denn, dafs man den Begriff der Art überhaupt verwirft, wo dann aber auch *R. americana* und *darwini* nicht als Arten bezeichnet werden dürften: ebensowenig die drei jetzt wohl allgemein angenommenen Arten von *Struthio*.

Sclater hat in Transact. Soc. Zool. IV (Neue Serie) die drei 1858 anscheinend gleichzeitig in der Menagerie der Zool. Ges. lebend vorhanden gewesene *Rhea* ausführlich beschrieben und sehr schöne, sich charakteristisch unterscheidende, kolorierte Abbildungen gegeben. Nach Proc. Z. S. 1877 ist wieder eine *R. macrorhyncha* erworben, bei welcher Gelegenheit die Heimat als die Campos des Inneren von N. O. Brasilien angegeben wird. Dann hat H. Gadow (On the anatomic differences in the three species of Rhea. Proc. Z. S. 1885, p. 308) die Skelett-Verhältnisse genau untersucht und gemessen und mit schönen Holzschnitten erläutert. Ich bemerke darüber nur, dafs namentlich die Schädelform von *R. macrorhyncha* charakteristisch verschieden erscheint.

In der erst erwähnten Arbeit scheint Sclater einen Zweifel darüber anzudeuten, ob nicht Darwin bei seiner Erwähnung einer zweiten *Rhea*-Form *macrorhyncha* statt der später nach ihm benannten gemeint habe. M. A. n. erledigt sich dies dadurch, dafs in Darwin's Reise die Färbung ganz übereinstimmend mit der von *R. darwini* beschrieben wird, wovon *macrorhyncha* wesentlich verschieden — fast schwarz — ist, auch wird als Heimat Patagonien, südlich vom Rio Negro, angegeben, was *macrorhyncha* ausschließt. Bei dieser Gelegenheit möchte ich übrigens nicht unterlassen, zu erwähnen, dafs nach Oken's Allgem. Naturgeschichte, welches Werk so viele wertvolle Notizen aus älteren Quellen giebt, schon Dobritzhofer 1784 den Unterschied des gröfseren Straufses aus der Umgegend von Buenos Ayres und Tucuman von dem kleineren an der magellanischen Meerenge auch in der Befiederung sehr wohl kannte.

Über die Verbreitung sagt Gadow a. a. O., dafs sie bei *R. americana* von Bolivia und Provinz Mattogrosso (Villabella und Cuyaba) durch Paraguay über den Parana bis Uruguay gehe. Hauptquartier seien die Pampas von Argentinien südlich bis zum Patagonischen Rio Negro, wo sie mit *R. darwini* zusammentreffe. Letztere sei beschränkt auf die östliche Hälfte von Patagonien und das südöstliche Argentinien. Dafs Letzteres ganz genau

sei, muß in Abrede gestellt werden, denn nach einer gütigen brieflichen Mitteilung von Dr. Philippi in Santiago hat dieser eine *R. darwini* aus S. Pedro de Atacama (in Chili 22° 30' südl. Breite und 8000 Fufs Meereshöhe) erhalten. Diese Art kommt dort nicht selten und offenbar vom Ostabhang der Bolivianischen Hochebene und bis zur Magellanstrafse am östlichen Abhang der Anden vor. *R. macrorhyncha* ist in der Provinz Bahia und Pernambuco gefunden. Nordwestlich und westlich scheint ihre Verbreitung nicht durch die Amazonas, sondern durch den dicken Waldgürtel der Amazonischen Subregion beschränkt, und da im südlichen Brasilien auch *R. americana* nicht vorzukommen scheint¹⁾, wäre das Habitat von *R. macrorhyncha* ein vollständig isoliertes. Das Weitere wird ergeben, warum ich auf diese Feststellung der Verbreitungs-Gebiete Wert legen mußte.

Dasjenige, was über den Ursprung der sechs Eier, welche ich untersuchen konnte, zu ermitteln war, gebe ich in Folgendem:

No. 1. Vor über 20 Jahren von Keitel in Berlin ohne jede Angabe über den Ursprung erhalten. Nach Schliffen von dieser Schale sind die Abbildungen in Z. f. wissensch. Zool., Bd. XIX.

No. 2. Von Schlüter in Halle 1894 bezogen. Derselbe erinnerte sich, es vor Jahren bei Auflösung der Verreaux'schen Handlung in Paris von dort erhalten zu haben. Das anscheinend gedruckte Etikett: Autruche d'Amerique. Amerikanischer Straufs ist noch aufgeklebt.

No. 3. Geschenk von Dr. R. A. Philippi in Santiago 1895, mit der Bemerkung: es sei vor ein Paar Jahren in der dortigen Nähe gelegt, und es könne nicht der geringste Zweifel obwalten, daß es von *Rhea americana* sei.

No. 4. Von Schlüter 1895, welcher es von Hofmann-Bang in Kopenhagen bezogen hat. Nach freundlicher Auskunft des Letzteren stammt es aus einer Eiersammlung des verstorbenen Pastor Theobald und ist im Kopenhagener Zool. Garten 1885 gelegt, als Hofmann-Bang noch nicht Inspektor desselben war. Soweit zu ermitteln, war die *Rhea*, welche dies Ei legte, mit 6

¹⁾ Nach alten Angaben sollen allerdings Nandus in den Feldern der Kapitanie Serigippo und Riogrande vorkommen. (Oken, S. 647). Die Ausrottung bei fortschreitender Kultur wäre leicht verständlich.

anderen dem Garten von Dr. Lausen in Buenos-Ayres geschenkt. Wahrscheinlich waren die Tiere nicht weit von Buenos-Ayres gefangen.

No. 5. Von Hofman-Bang direkt 1895 erhalten. Es soll im Jahre vorher in Paraguay gefunden sein, also aus der dortigen Wildnis stammen.

No. 6. Herrn F. L. Blaauw in s'Graveland bei Amsterdam, der mit Erfolg *R. darwini* Gould gezüchtet hat, verdanke ich das Fragment der Schale eines dort gelegten, zufällig zerbrochenen und nicht bebrüteten Eies mit dem vollständigen Nachweise, daß es unzweifelhaft von *R. darwini* herrührt.

Den Herren Dr. Philippi, Hofman-Bang und Blaauw spreche ich gleich hier an dieser Stelle den Dank für dieses wertvolle Material aus und wende mich nun zu den Resultaten der Untersuchung desselben.

Die Gestalt der Mündungen der Porenkanäle läßt sich am Besten zur genaueren Anschauung bringen, indem Schalenstücke in Kalilauge gekocht und nach dem Abwaschen trocken mit feinem roten Eisenoxyd (Polierpulver) eingerieben, zuletzt mit weichem Handschuhleder sorgfältig abgerieben werden. Dieses beruht darauf, daß sämtliche hartschalige Eier, auch die der Reptilien und Schnecken (— Letzteres ist wenigstens an den verhältnismäßig großen Eiern von *Bulimus* nachzuweisen —) ein Oberhäutchen besitzen, welches die Mündungen der Porenkanäle überzieht und sich tief in dieselben einsenkt. Je nach den Atmosphäriken, welche eingewirkt haben, treten diese Mündungen mehr oder weniger deutlich hervor; ist aber das Oberhäutchen durch die Kalilauge entfernt, so sind diese Mündungen vollständig geöffnet, das Eisenoxyd reibt sich in dieselben ein, und das ganze Verhältnis wird deutlicher und leichter erkennbar.

Bei den Eiern von *Struthio* gab dieses Verfahren so schöne und präzise Resultate, weil hier die Gruppierung der Porenkanäle selbst von ihrem Ursprung ab eine für die drei Arten verschiedene und charakteristische ist. Bei *Rhea* hingegen, so wie bei den *Moas* und *Aepyornis* verzweigen sich die einzeln stehenden Porenkanäle erst in den äußeren Schalenschichten und zwar so gut als ausnahmslos nur in der Richtung der Längsachse des Eies. Bei *Rhea* findet sich fast immer nur eine Zweiteilung: vielleicht zuweilen auch nur eine Verlängerung des Lumen. Jedenfalls münden diese Zweige auf der Schalenfläche in ein

gemeinsames längliches Grübchen, das sich im Querschliff als ein unregelmäßig begrenzter Schlitz zeigt, bei den nach Behandlung mit Kalilauge mit Eisenoxyd eingeriebenen Schalenstücken als ein roter Fleck, der der Gestalt des Grübchens entspricht. Von so präparierten Schalenstücken lassen sich bei schwacher Vergrößerung bei direkter Beleuchtung mit der Camera lucida leicht genaue Zeichnungen des ganzen Gesichtsfeldes entwerfen. Meine Zeichnungen sind in 16 f. Vergr., der wirkliche Durchmesser des Gesichtsfeldes ca. 5,25 mm, die Kreisfläche also ca. $2,17 \square$ mm. Die Schalenstücke wurden als Regel möglichst dem Äquator oder Gürtel der Eier entnommen, da bekanntlich bei *Rhea* auffallend ist, wie an den Polen die charakteristische lineare Form in mehr oder weniger punktförmige übergeht.

Vergleiche ich danach die Eier No. 1 und 2, so ist der Unterschied ein auffallender. Während bei No. 1 das Gesichtsfeld 8 Porenkanalmündungen enthält, deren Länge zwischen 0,9 und 0,6 mm liegt, enthält es bei No. 2 nur eine, wo sie bis 0,38 mm geht, und eine zweite von 0,27 mm Länge. Die übrigen lassen kaum längliche, sondern nur unregelmäßig rundliche Form erkennen, und es finden Übergänge in so kleine Grübchen statt, daß ich sie teilweise nicht als Mündungen von wirklichen Porenkanälen betrachten möchte. Leider liegen Gründe vor, welche den normalen Charakter dieses Eies einigermaßen zweifelhaft machen, wie weiterhin erörtert werden wird. Nehme ich aber No. 6, das nach dem früher Gesagten unzweifelhaft von *R. darwini* ist, so ist auch hier der Unterschied auffallend, indem die längste Mündung kaum 0,5 mm, die kürzeste nicht ganz 0,3 mm mißt.

Die No. 3, 4 und 5 müßten nach dem bisher Vorliegendem als *R. americana* betrachtet werden. Die Mündungen der Porenkanäle zeigen ähnliche Abweichung von No. 6 als No. 1. Die Schlußfolgerung, daß in der Form der Mündungen ein charakteristischer Unterschied zwischen *R. americana* und *R. darwini* bestehe, liegt nah. Leider war das von Letzterer untersuchte Schalenfragment zu klein, um erkennen zu lassen, welcher Schalenregion es angehörte, und um mehrere derartige Präparate von demselben zu fertigen, und daß bei *Rhea* die Form der Mündungen an den Polen von der am Gürtel des Eies abweicht, ist bekannt. Auf diese Zweifel aufmerksam machen zu müssen, bedaure ich um so mehr, als die Frage kontrovers erscheint

Schalow sagt (a. a. O. S. 12) von *R. darwini*: „Die Lumina der „Porenkanäle münden in länglichen, tief eingeritzten, in der „Richtung der Längsaxe des Eies gelagerten Rinnen aus.“ Ziemlich dasselbe sagt er von *R. americana*, dagegen beschreibt mir Dr. Rey die *Rhea*-Arten seiner Sammlung in einer gütigen brieflichen Mitteilung dahin: *R. americana* (unbekannter Herkunft). Poren strichförmig, nur an den Polen punktförmig. *R. darwini*. 2 Eier aus Patagonien. Poren punktförmig, nur in der Gürtelpartie dann und wann strichförmig.

Wie schon erwähnt, sind die No. 3, 4 und 5 in der Form der Porenmündungen von No. 6 in ähnlicher Weise als No. 1 abweichend, aber eine vollständige Übereinstimmung ist unter ihnen nicht vorhanden. Eine solche läßt sich auch nicht einmal an den verschiedenen Stellen desselben Schalenstücks konstatieren. Bei No. 3 habe ich dies genauer verfolgt. Bei einem Präparat vom Gürtel war in einem Gesichtsfeld die längste Mündung über 1,2 mm, in einem anderen Gesichtsfeld desselben Schalenstückchens nicht ganz 0,7 mm. Breite bei beiden 0,125 mm. Bei einem zweiten Präparat, welches nur um etwa $\frac{1}{9}$ des Längsdurchmessers näher am Pol genommen war, zeigten die im Gesichtsfeld befindlichen Mündungen nur wenig längliche Form: die beiden größten Mündungen 0,44 und 0,4 mm Länge bei fast 0,20 mm Breite. Hier trifft also die Bezeichnung „strichförmig“ sicher nicht zu, und Dimensionen, welche sich so wenig in präzisen Zahlen ausdrücken lassen, sind kaum geeignet, feinere taxonomische Unterschiede festzustellen. Hierzu kommt, daß auch der ganze Habitus der Mündungen, wie ihn diese Präparate zeigen, ein verschiedener ist: bald mit scharfen glatten Umrissen, bald zackig und unbestimmter und dadurch breiter erscheinend. Nur kurz will ich erwähnen, daß überhaupt die äußersten Schalenschichten — die Textur der Oberfläche oder das Oberhäutchen das ist, was an den Eischalen am leichtesten variiert, und daß speziell bei den Rheas auch der Erhaltungszustand der Schalen für die eben erwähnten Verschiedenheiten nicht ohne Einfluß sein dürfte.

Wollte ich versuchen, zu bestimmten Resultaten zu gelangen, so mußte ich auf meine alte Methode der Messung der Mamillenquerschnitte in Anschliffen der inneren Schalenfläche zurückkommen. Im J. f. Ornith. 1871 No. 112, 1872 No. 119 und 1874 No. 125 sind Mitteilungen über solche Messungen gemacht,

namentlich in Letzterem die Methode ausführlich erörtert, auch 1881 No. 150 erläuternde Abbildungen der Mamillenquerschnitte einiger Spezies von *Crax* gegeben, auf welche ich hinweise. Anfangs hatte ich befürchtet, daß die für Eier der *Rhea* charakteristische Abstumpfung der Mamillen, wie sie der in Z. f. wissensch. Zool. Bd. XIX abgebildete Schalenschliff zeigt, der Anwendbarkeit der Methode entgegenstehe. Dies hat sich nicht ergeben, allerdings aber, daß sehr darauf geachtet werden muß, die Schliffebene möglichst genau in gleiche Tiefe zu legen, wenn die aus verschiedenen Präparaten berechneten Durchschnittsflächen der Mamillen vergleichbare Zahlen ergeben sollen.

In beigefügter Tabelle sind nicht nur die Messungsergebnisse der Mamillenquerschnitte verzeichnet, sondern auch Anderes über die Beschaffenheit der untersuchten Eier bemerkt. Die Reihenfolge ist geändert, da dies übersichtlicher erschien.

Sammlungs- №	Herkunft.	Größe des Eies in mm.	Schalendicke		Durch- schnitt der Mamillen- Quer- schnitte. □ mm	Färbung u. sonstige Be- merkungen.
			an Quer- schliffen ge- messen mm	Durch- schnitt mm		
1.	v. Keitel, sonstiges un- bekannt.	nicht ge- messen.	6 Messungen 0,98—0,92.	0,95.	0,054.	schmutzig weiß. Oberfläche nur schwach glän- zend.
4.	v. Schlüter, zool. Garten Kopenhagen. Rhea a. Bue- nos-Ayres.	134 ₂₅ :93 ₅ .	6 Messungen 0,97—0,90.	0,92.	0,054.	fast rein weiß. Oberfläche glän- zend.
3.	v. Dr. Philippi, Umgegend v. Santiago, aber wahrschein- lich aus d. Ge- fangenschaft.	135:91.	5 Messungen 0,94—0,82.	0,87.	0,031.	deutlich gelb, in's Bräunliche spie- lend. Oberfläche glänzend.
5.	v. Hofman- Bang a. Para- guay, Wildnis.	139:98 ₅ .	4 Messungen 0,94—0,82.	0,87.	0,035.	schmutzig weiß. Oberfläche matt mit grauen Fleck- (Schimmel?)
6.	v. Blaauw, in s'Graveland gelegt.	nur Frag- ment.	4 Messungen 0,85—0,82.	0,83.	0,030.	deutlich grünlich gelb.
2.	v. Schlüter, urspr. v. Ver- reaux a. Paris.	125 ₅ :85.	6 Messungen 0,70—0,66.	0,69.	0,027.	gelblich grau grün. Oberfläche glänzend.

Zu dieser Tabelle ist zu bemerken: In der zweiten Kolonne ist die Herkunft nur kurz angedeutet. Vorhin habe ich dieses weiter ausgeführt.

Auf die Messungen der Eier würde ich besonderen Wert nicht legen: allenfalls auf die Kleinheit von No. 2; aber Schalow führt noch extremere Verhältnisse an, z. B. über *R. darwini* eine Angabe von Ost, die bis auf 120 : 85 mm herabgeht. Von *R. americana* eigne Messung bis 120 mm längsten Durchmesser herabgehend. Dr. Rey giebt mir für seine Eier an: *R. americana* 139 : 94,5 mm, für *R. darwini* 138 : 93,5 und 133 : 93 mm. Der Schalendicke möchte ich gröfsere Bedeutung beimessen. Die Zahlen sind nach genauen Messungen an Querschliffen exklusive Schalenhaut gegeben. Die Variationen an verschiedenen Stellen, die zum Teil auch aus der nicht ganz ebenen Oberfläche entstehen, müssen, wie hier geschehen, durch Ziehung des Durchschnitts nach verschiedenen Stellen ausgeglichen werden. In J. f. Ornithol. 1882, No. 158 glaube ich nachgewiesen zu haben, dafs diese Dimensionen gewöhnlich viel konstanter sind, als angenommen zu werden pflegt, aber auch dafs Ausnahmen vorkommen, und gerade bei *Struthio* sind mir beachtenswerte Unregelmäßigkeiten entgegengetreten, so dafs es längerer Untersuchungsreihen bedürfen würde, um die hier auftretenden Unterschiede mit Sicherheit für charakteristisch zu erklären.

Bevor auf die wichtigste Kolonne, welche die Mammillenquerschnitte enthält, eingegangen wird, noch Einiges über die Farbe der Eier. Die Schwierigkeit, Farbentöne in Diagnosen objektiv zweifellos zu bezeichnen, ist eine oft beklagte; auch ist die Entwicklung des Farbensinns nōtorisch individuell verschieden, so wie anscheinend auch die Terminologie. Herr Schalow wird entschuldigen, wenn ich die Bemerkung nicht unterlassen kann, dafs seine Beschreibung eines Eis von *R. darwini* (a. a. O. S. 12): „Färbung leicht hellgrünlich, ohne einen Schein von gelber Beimischung“ der gebräuchlichen Auffassung der Farben nicht entspricht, welche das Wesen des Grün eben darin sieht, dafs es eine Mischung von Blau und Gelb darstellt. Weiterhin S. 14 wird für die *Darwini*-Eier „die bläuliche bzw. grünliche Schalenfärbung“, für die *Americana*-Eier „die gelbliche oder weifs-gelbliche“ als „durchaus charakteristisch“ erklärt. Dr. Rey giebt für die Eier seiner Sammlung an: *americana* weifslich, *darwini* grünlich.

Öfter ist auf die veränderliche Farbe der Rhea-Eier hingewiesen. Schalow führt unter *R. americana* nach Schmidt einen Fall an, wo bei einem im Frankfurter Zool. Garten gelegten Ei das „intensive Gelb“ der Schale sich nach 3 Tagen in ein „gräuliches Weifs“ verwandelte. Bei dergl. kommt wahrscheinlich das Oberhäutchen in Betracht, dessen Existenz in der bisherigen Oologie so ignoriert wird, daß ich wenigstens einige Worte darüber sagen muß.¹⁾ Die Oberhäutchen können pigmentiert sein und dann zur Fleckenfärbung beitragen. Bei den Hühnern *sensu strictiori* sind sie die alleinige Ursache der Fleckenfärbung, aber auch wo sie nicht pigmentiert sind, haben sie in stärkeren Schichten, wie an Radialschliffen bei durchfallendem Licht, einen gelblichen Ton. Bei den Ratiten ist das Oberhäutchen sehr dünn, so daß dies auf die Flächenansichten der Schale kaum wirken kann; aber es handelt sich um etwas Anderes. Das Oberhäutchen ist häufig am frisch gelegten Ei so weich und zart, daß es sich sogar leicht abwischen läßt, in diesem feuchten Zustand ohne Zweifel durchscheinend. Trocken wird es undurchsichtig, um so mehr, wenn es beim Liegen im Freien ungünstigen Einwirkungen der Atmosphären ausgesetzt ist, nimmt auch Fremdfärbungen, — ich erinnere an die „Ostereier“ —, leicht an. Die erwähnten Farbenwechsel lassen sich also vielleicht darauf zurückführen, daß das undurchsichtig gewordene Oberhäutchen die in der eigentlichen Schale liegende Färbung verdeckt. Diese Färbung läßt sich auf Querschliffen der Schale bei direkter Beleuchtung schon mit bloßem Auge, aber auch noch bei schwacher Vergrößerung, da wo sie in einer gewissen Intensivität vorhanden ist, deutlich erkennen.

In der letzten Kolonne der Tabelle ist die Farbe wie sie äußerlich erscheint, so weit dies die erwähnte Schwierigkeit der Bezeichnung gestattet, angegeben. An den Querschliffen läßt sich bei No. 1, 4 und 5 keine Färbung der eigentlichen Schale erkennen, bei No. 5 eine schwache Gelbfärbung, bei No. 6 eine

¹⁾ Eine größere Arbeit über die Oberhäutchen und sogen. Überzüge der Eier beschäftigt mich seit längeren Jahren. Sie wäre druckfertig, aber da sie den monistischen Hypothesen unbequem ist, außerdem die Reproduktion der unvermeidlichen zahlreichen Abbildungen bekannte Schwierigkeiten hat, haben sich ihrer Veröffentlichung bis jetzt Hindernisse entgegengestellt.

sehr deutliche. Bei No. 2 tritt die Färbung wieder nicht so stark als bei No. 6 hervor, wohl weil sie mehr grünlich ist.

Wir gelangen zu den Messungsergebnissen der Mamillenquerschnitte. Das Verfahren ist ein unvermeidlich kompliziertes. Es kann nur zur Ziehung sogenannter irrationaler Durchschnittszahlen führen, es bleibt also eine ziemlich weite Fehlergrenze. Früher habe ich sie zu etwa $\frac{1}{10}$ angenommen: d. h., wenn ich Präparate von 2 Eiern derselben Spezies mache, können erfahrungsmäßig die Resultate um $\frac{1}{10}$ differieren: ebenso, wenn 2 Präparate von demselben Ei gemacht werden. Die Fehlergrenze läßt sich noch verengern, wenn der Durchschnitt aus einer größeren Zahl von Präparaten gezogen wird; aber ich möchte doch aus Differenzen, die nicht erheblich mehr als $\frac{1}{10}$ betragen, Schlüsse darauf, daß spezifische Unterschiede vorhanden oder nicht vorhanden seien, nicht zu ziehen wagen. Das gilt für die No. 3 und 5. Daß No. 1 und 4 absolut gleiche Resultate gegeben haben, ist natürlich Zufall. Übrigens bin ich sehr zufrieden gewesen, als es mir nach mancherlei Modifikationen der Methode gelungen war, die Fehlergrenze soweit einzuengen. Ich habe die Präparate, um welche es sich hier handelt, auch photographieren lassen. Es bleibt der Gesamt-Eindruck desselben Verhältnisses, der entschieden gröberen Struktur bei No. 1 und 4 gegenüber 3 und 5. Noch frappanter vielleicht beim Vergleich der graphischen Darstellung der nach einem bestimmten System ausgesuchten und in Reihen gestellten größten Querschnitte ist die Verschiedenheit der Dimensionen der Mamillenquerschnitte, welche auf S. 268 u. 269 dargestellt sind.

Dazu habe ich zu bemerken, daß die je zwei zusammengehörigen Reihen mit einer Klammer verbunden und mit der Nummer bezeichnet sind, unter welcher das betreffende Ei hier immer erwähnt ist. Die Zeichnungen waren bei 75/1 mit der Kamera lucida entworfen: schwächere Vergrößerung würde zu den Messungen nicht geeignet sein; hier würden die Abbildungen in diesem Maßstab einen zu großen Raum einnehmen, sie sind also beim Photographieren auf die halbe Größe = 37,5/1 reduziert. Dies genügt, um den allgemeinen Eindruck der verhältnismäßigen Dimensionen zu geben, namentlich wenn, wie hier geschehen, die einzelnen Zeichnungen nach Augenmaß in ihrer Größe ungefähr entsprechender Reihenfolge und so ungeordnet sind, daß für alle derselbe Raum auf der Zeichnung benutzt wird.

Wenn ich bei solchen Untersuchungen ganze Reihen von Querschnitten gemessen hatte, beschränkte ich mich auf eine Zahl von 12. Beim Zeichnen mit der Kamera lucida erleichtert es die Auswahl, wenn man ohne peinliches Suchen eine gröfsere Zahl zeichnet und nachträglich die Kleinsten beseitigt. Dies ist nicht nur zuverlässiger, sondern auch zeitsparend. Die schon erörterte starke Abstumpfung der Mammillen bei *Rhea* bedingt, dafs zwischen den gröfsten und kleinsten Querschnitten innerhalb der Zwölfzahl sich stärkere Unterschiede ergeben, als in den meisten Fällen. In letzterer Beziehung verweise ich auf die in J. f. Ornith. 1882, No. 159, S. 308 von *Crax* gegebenen Abbildungen. Diesem Rechnung tragend, sind, um die Verhältnisse



vollständiger zu übersehen, bei *Rhea* längere Reihen von Querschnitten — 18 bis 16 — zusammengestellt. Die Messungen, auf welchen die in der Tabelle gegebenen Zahlen beruhen, sind in einfachster Weise nur an je zwei mittleren Querschnitten vorgenommen. Um so weniger Wert ist den geringen Differenzen, welche in diesen Zahlen zwischen No. 3 und 5 hervortreten, beizumessen; wohl aber wird den Zeichnungen zu entnehmen sein, daß zwischen No. 1 und 4 einerseits und zwischen No. 3 und 5 andererseits ein schlagender und deutlicher Unterschied vorliegt. So gelangte ich zu dem mich höchst überraschenden Resultat, daß No. 3 und 5 einer anderen Spezies als No. 1 und 4

No. 3.

No. 4.

No. 1.



angehören, obgleich nach der Herkunft 4, 3 und 5 *R. americana* sein müßten. Dieses bleibt näher zu erörtern. Zunächst möchte ich mich mit No. 2 abfinden.

Dieses Ei kaufte ich beim Beginn dieser Untersuchungen von Schlüter, weil es sich von einigen andern Rhea-Eiern, die übrigens unbekannter Herkunft waren, äußerlich auffallend unterschied, namentlich auch was früher, S. 262, aber in der Tabelle nicht erwähnt ist, durch die schwach angedeuteten, ganz überwiegend nur runden Porenmündungen. Die so mannigfachen Abweichungen, namentlich in der Schalendicke, von dem erst später erlangten Darwini-Ei legten die Frage nah, ob es nicht etwa das bisher noch nicht beschriebene Ei von *R. macrorhyncha* sein könne: indes erinnerte mich der Umstand, daß das Ei aus älterer Zeit und aus Paris stammte, an eine Äußerung von O. des Murs¹⁾. Gelegentlich einer Erörterung über die Einflüsse, welche die Beschaffenheit der Eischalen verändern, führt er an, daß die Eier, welche die Nandus im Jardin des plantes legten, wesentlich verschieden von denen seien, welche aus Süd-Amerika gebracht würden. Erstere variierten beständig vom elliptischen zum cylindrischen, ohne regelmässigen Umrifs. Die Kalkschale sei sehr dünn, die Poren, wenn überhaupt sichtbar, nur sehr schwach markiert, und auch die Farben sehr wechselnd.

Die Frage, ob in der Gefangenschaft gelegte Eier als normal zu betrachten seien, muß immer mit Vorsicht behandelt werden. Keineswegs sind sie immer abnorm, und wo dieses der Fall ist, macht sich dies meistens in irgend einer Weise bemerklich. Das Ei No. 2 hat eine ganz normale elliptische Form, zeigt auch in Radial- und Tangentialschliffen die normale Struktur von Rhea; wenn aber irgend welche Verhältnisse veranlaßt hatten, daß Nandus im Jardin des plantes sehr abnorme Eier legten, liegt wenigstens der Verdacht nahe, daß dieses Ei, an dem wenigstens die Dünne der Schale und die Kleinheit und Undeutlichkeit der Porenmündungen auffallend sind, auch von da stammt. Nach seiner übrigen Beschaffenheit könnte es zu *R. darwini* gerechnet werden; man könnte aber auch fragen, ob es nicht etwa das noch unbeschriebene Ei von *R. macrorhyncha* sei? In der Struktur der Schale, welche Radial- und Tangentialschliffe zeigen, finde ich bei allen 6 untersuchten Eiern keine Verschieden-

¹⁾ Traité général d'oologie ornithologique. Paris 1860. S. 161.

heiten. Ich möchte zunächst von diesem zweifelhaften Ei absehen.

Ich komme auf die andern Eier zurück. Die Mammillendimensionen müssen zu der Frage veranlassen, ob nicht No. 3 und 5 *R. darwini* sind. Die Dimensionen der Mammillenquerschnitte stimmen genügend mit No. 6 überein, um eine solche Annahme zu gestatten, aber sie genügen nicht, um sie als richtig zu erweisen. Das Kriterium läßt sich nur negativ verwenden, d. h. wo diese Dimensionen verschieden sind, erweisen sie die spezifische Differenz, aber nicht umgekehrt. Die Porenöffnungen sind gegen mein Präparat von No. 6 sehr verschieden, es ist aber schon erörtert, daß leider nicht festzustellen war, aus welcher Schalenregion dieser ist, und daß die Angaben anderer über die Porenöffnungen bei *R. darwini* Widersprüche ergeben, die ich nicht lösen kann; aber die Angabe von Dr. Philippi über No. 3, und der Fundort von No. 5 gestatten nicht, sie als *R. darwini* zu betrachten. Handelt es sich um schwierige Punkte, so müssen solche Angaben allerdings kritisch betrachtet werden, aber das ist etwas anderes als ein Skeptizismus, der nicht nach Gründen fragt. Die Angaben über die Verbreitungsbezirke der drei Arten, wie ich sie anführte, sind sehr bestimmt und klar. Danach ist ein Vorkommen von *R. macrorhyncha* in Paraguay von vornherein ausgeschlossen. Bezüglich *R. darwini* hat Dr. Philippi sie dahin ergänzt, daß diese Art auch nördlicher aber nur am Ostabhange der Anden vorkommt. Auch hiermit ist unvereinbar, daß No. 5 aus Paraguay stammend *darwini* sein könne, und es ist nicht der mindeste Grund dafür erfindlich, daß diese an Herrn Hofman Bang gemachte Angabe wahrheitswidrig sein könne. Wollte man die bestimmten Angaben darüber, daß in Paraguay *R. americana* und nicht *darwini* vorkomme, ohne Weiteres bezweifeln, so bleibt immer noch Dr. Philippis Angabe über No. 3, die ich schon S. 260 zitierte. Wenn ein so kompetenter Forscher, welcher wußte, um was es sich für mich handelte, auf meine Bitte mir schreibt, es könne nicht der geringste Zweifel obwalten, daß dieses Ei von *R. americana* sei, so steht für mich fest, daß es nicht von *R. darwini* sein kann. Die Frage: ob unter *R. americana* Vieill. nicht zwei Arten begriffen seien, ist eine neue, welche mir erst das Resultat dieser Untersuchungen aufgedrängt hat.

Dabei läßt sich die Erörterung nicht umgehen, ob es sich um Bastardierung handeln könne. Es wird, wie mir scheint, gern

übersehen, daß man bei Vögeln mit ihrer Möglichkeit auch im wilden Zustande rechnen muß. Daß *Tetrao medius* Bastard von *T. urogallus* und *tetrix* sei, wird doch wohl nicht mehr bezweifelt. Bastarde vom Haushuhn mit verschiedenen Arten von *Phasianus* lassen sich leicht erzielen; es liegen sogar zuverlässige Beobachtungen darüber vor, daß aus in der Nähe der Geflügelhöfe befindlichen Fasanenbeständen Hähne auf die Höfe fliegen, sich mit Haushühnern paaren und schon als Eier leicht kenntliche Bastarde erzeugen, die allerdings nicht fruchtbar sind. In J. f. Ornith. 1874 No. 125 habe ich über die übrigens allgemein bekannte Bastardierung zwischen *Corvus corone* und *cornix*, die auch, wo sie in der Färbung der Tiere nicht mehr erkennbar ist, sich noch in der Schalenstruktur zeigt, ausführlich berichtet. Auch über die Häufigkeit der Bastardierung von *Anser cinereus* mit *A. segetum* liegen mir noch nicht publizierte Beobachtungen vor u. s. w.; handelte es sich um Eier vom Patagonischen Rio Negro, wo angeblich *R. darwini* zusammen mit *R. americana* vorkommt, so wäre der Gedanke an Bastardierung nicht zurückzuweisen, aber für Paraguay erscheint er unberechtigt.

Nach dem Allen gelange ich zu folgenden Resultaten:

1. Der Artunterschied zwischen *R. darwini* und *R. americana* — wenn ich als typischen Repräsentanten der letzteren Art den in Argentinien vorkommenden Nandu betrachten darf — zeigt sich bestimmt auch an den Eiern in den erheblich größeren Querschnitten der Mammillen bei Letzterem.

Es scheint, daß auch die Ausmündungen der Porencanäle bei *R. darwini* weniger strichförmig sind. Bei dem von mir untersuchten Schalenstück von letzterem tritt dieses sehr entschieden hervor, aber aus den angegebenen Gründen muß ich dieses Kriterium noch zweifelhaft lassen, bis ich ganze Eischalen, die sicher von *R. darwini* herkommen, untersuchen kann. Auch die durch die ganze Schale gehende gelbliche Färbung hat sich mir bei *R. darwini* ausgesprochen gezeigt, bei der Argentinischen *americana* nicht. Prüfung dieses Verhältnisses an weiterem Material wäre allerdings erwünscht.

2. Die Dimensionen der Mammillenquerschnitte zwingen zu der Annahme, daß in den bis jetzt als *R. americana* zusammengefaßten Formen zwei Arten enthalten sind, deren eine in Argentinien, die andere in Paraguay vorkommt. Von dem spezifischen

Wert dieses Kriteriums haben mich lange Untersuchungsreihen überzeugt.

Wenn es zu kühn erscheinen sollte, dieses bei so oft erwähnten und scheinbar gut bekannten Tieren, als die Nandus sind, auszusprechen, so erinnere ich daran, daß bis vor kurzer Zeit von den noch viel mehr und von älterer Zeit her bekannten afrikanischen Straußen die Verschiedenheit der drei Arten unbeachtet geblieben war; daß sie erst durch die auffallende Verschiedenheit ihrer Eier zur Geltung kam. Als ich vor ca. 11 Jahren meine Untersuchungen über diese Eier publicierte, war es mir nicht möglich in der Literatur bestimmte und unbestrittene Angaben über die Färbung der Beine von *St. australis* zu finden, die zu einer sicheren diagnostischen Unterscheidung von *St. molybdophanes* geeignet waren; obgleich die Haltung von *St. australis* seit langen Jahren als ein wichtiger Industriezweig in tausenden von Exemplaren stattfindet.

Erst wenn die Aufmerksamkeit auf solche Punkte gerichtet wird, werden Dinge bemerkt, die früher übersehen wurden, und ich hielt es für richtig, die Frage anzuschneiden. Selbstverständlich ist sie damit nicht erledigt, aber zu ihrer weiteren Verfolgung fühle ich mich jetzt nicht berufen. Zunächst handelt es sich wohl um kritische Vergleichung der vorhandenen Abbildungen, und da ist es vielleicht nützlich, wenn ich die von Oken erwähnten älteren wörtlich mit den Abkürzungen, welche mir nicht alle ganz verständlich sind, anführe: Nieremberg, Hist. nat. peregrina 1633 p. 218 fig. — Vieillot, Gal. tab. 224. (Galerie des oiseaux rares 1820. 4.?) — Hammer Annales du Mus. XII 1808 tab. 39. Letztere wird als gute Beschreibung und Abbildung hervorgehoben.
